

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑩ **Offenlegungsschrift**
DE 198 22 261 A 1

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 65 H 19/22

②1 Aktenzeichen: 198 22 261.0
②2 Anmeldetag: 18. 5. 98
④3 Offenlegungstag: 25. 11. 99

DE 198 22 261 A 1

⑦1 Anmelder:
Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH, 89522
Heidenheim, DE

⑦4 Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

⑦2 Erfinder:
Beisswanger, Rudolf, 89555 Steinheim, DE;
Madrzak, Zygmunt, 89522 Heidenheim, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

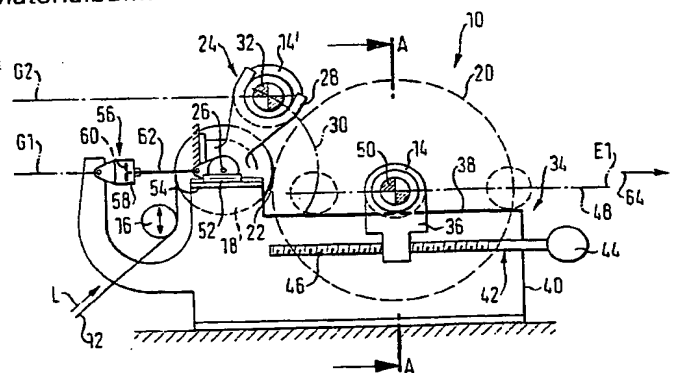
DE-PS	282
DE	196 35 216 A1
DE	196 07 349 A1
DE	40 08 897 A1
DE	24 47 780 A1
GB	16 00 070
US	53 08 008
US	26 13 039
WO	94 26 641 A1

Prospekt: Tragtrommelroller der Fa. Voith GmbH,
Heidenheim, Nr. 1.67 3000;
JP 08002757 A., In: Patent Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren und Wickelmaschine zum Aufwickeln einer Materialbahn

⑤7 Bei einer Wickelmaschine 10 zum Aufwickeln einer Materialbahn 10 wie insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn auf einen Tambour 14, 14' ist die Materialbahn 12 über eine Tragtrommel 18 geführt und zwischen der Tragtrommel 18 und dem Tambour 14, 14' ein Wickelspalt 22 gebildet. Der Tambour 14, 14' und/oder die Tragtrommel 18 ist durch wenigstens eine zugeordnete Antriebseinrichtung 42 bzw. Anpreßeinrichtung 56 bezüglich der Laufrichtung L der zugeführten Materialbahn 12 zyklisch schrägstellbar, um in der entstehenden Wickelrolle 20 eine Axialchangierung der Materialbahn 12 zu erzeugen.



198 22 261 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufwickeln einer Materialbahn wie insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn auf einen Tambour, bei dem die Materialbahn über eine Tragtrommel geführt und zwischen der Tragtrommel und dem Tambour ein Wickelspalt gebildet wird sowie die Tragtrommel und die entstehende Wickelrolle während des Wickelvorgangs miteinander in Kontakt gehalten werden. Sie betrifft ferner eine Wickelmaschine der im Oberbegriff des Anspruchs 17 angegeben Art.

Ein solches Verfahren sowie eine solche Wickelmaschine ist beispielsweise aus der EP 0 483 092 A1 bekannt. Sie werden beispielsweise am Ende einer der Herstellung oder Veredelung einer Materialbahn dienenden Maschine eingesetzt. Sie können beispielsweise aber auch dazu dienen, eine bereits fertiggewickelte Wickelrolle umzuwickeln. Bei der betreffenden Maschine kann es sich beispielsweise um eine Papiermaschine handeln.

In der Praxis kann es in Querprofilen wie insbesondere in dem Dickenprofil einer jeweiligen Materialbahn zu Unregelmäßigkeiten kommen. Diese treten zwar insbesondere im Fall einer Papiermaschine meist nur zeitweilig auf, weil durch Nachstellen beispielsweise des Stoffauflaufs Unregelmäßigkeiten beseitigt werden können. Dennoch können sie den Wickelaufbau nachteilig beeinflussen. So kann es beispielsweise dazu kommen, daß der Wickeldurchmesser an einer Stelle der Bahnbreite größer wird als der gewünschte Durchmesser. Ein zylindrischer Wickelaufbau ist dann nicht mehr gegeben. Dabei kommt es häufig zu einer unerwünschten Überdehnung der Materialbahn, was sich beispielsweise erheblich auf die Planlage bei graphischen Papieren auswirken kann.

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren sowie eine Wickelmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen ungeachtet eventueller Unregelmäßigkeiten in der Materialbahn auf möglichst einfache und zuverlässige Weise ein stets einwandfreier Wickelaufbau gewährleistet ist.

Hinsichtlich des Verfahrens wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Tambour und/oder die Tragtrommel bezüglich der Laufrichtung der zugeführten Bahn zyklisch schräggestellt und dadurch in der entstehenden Wickelrolle eine Axialchangierung der Materialbahn erzeugt wird.

Der Tambour bzw. die Tragtrommel wird somit abwechselnd in die eine und dann in die andere Richtung verlagert oder verschwenkt, wobei die Tragtrommel und die auf dem Tambour entstehende Wickelrolle während des Wickelvorgangs jedoch miteinander in Kontakt gehalten werden, d. h. der Wickelspalt aufrechterhalten wird. Infolge des erfindungsgemäßen zyklischen Schrägstellens verteilen sich eventuell auftretende Unregelmäßigkeiten in der Materialbahn wie beispielsweise ein sich unregelmäßig änderndes Dickenquerprofil auf einen größeren Bereich über die Bahnbreite, so daß eine Beeinträchtigung des gewünschten Wickelaufbaus praktisch ausgeschlossen und trotz eventueller Unregelmäßigkeiten ein zumindest annähernd zylindrischer Wickeldurchmesser erzielbar ist.

Durch das kontrollierte zyklische Schrägstellen des Tambours bzw. der Tragtrommel wird die Materialbahn um den gewünschten Betrag ausgelenkt und damit auf dem Tambour axial changiert.

Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Tambour zyklisch schräggestellt und die verfahrbare Trommel zur Aufrechterhaltung des Wickelspaltes nachgeführt. Dabei kann über die verfahrbare Tragtrommel insbesondere auch die Linienkraft

im Wickelspalt eingestellt werden, wobei diese Linienkraft vorzugsweise auf einem jeweils vorgebbaren Wert konstant gehalten wird. Der Tambour wird zweckmäßigerweise entlang wenigstens einer Führungsbahn verfahren, wobei er beim Verfahren gleichzeitig zyklisch schräggestellt wird.

Damit die Tragtrommel stets dem Tambour folgen und insbesondere auch die Linienkraft im Wickelspalt konstant gehalten werden kann, darf normalerweise die Schräglage des Tambours nicht größer sein als der Hub der Tragtrommel.

Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform wird der Tambour mit der entstehenden Wickelrolle entlang einer ersten Führungsbahn von einer Anwickelposition in eine Übergabeposition und entlang einer zweiten Führungsbahn von der Übergabeposition in eine Fertigwickelposition überführt. Nachdem ein neuer, noch leerer Tambour in die Anwickelposition verbracht wurde, kann der Wickelspalt gebildet werden, indem der Tambour und die Tragtrommel miteinander in Kontakt gebracht werden. Nach dem Durchtrennen der Materialbahn quer zu ihrer Laufrichtung kann dann der neue Bahnanfang auf den neuen, noch leeren Tambour aufgewickelt werden. Dieser sogenannte Tambour-Wechsel findet in der Regel bei der vollen Papiermaschinen-Geschwindigkeit statt. Nach Erreichen der Übergabeposition wird die Wickelrolle fertiggestellt, indem der Tambour mit dem darauf entstehenden Wickel entlang der zweiten Führungsbahn verfahren wird. Beim Erreichen der Fertigwickelposition ist die Wickelrolle fertiggestellt. Aus einer Ausbringposition kann diese Wickelrolle dann beispielsweise durch einen Kran oder dergleichen aus der betreffenden Wickelmaschine ausgebracht werden.

Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform wird der Tambour sowohl während seiner Überführung von der Anwickelposition in die Übergabeposition als auch während seiner Überführung von der Übergabeposition in die Fertigwickelposition zyklisch schräggestellt und die Tragtrommel entsprechend nachgeführt.

Die Zunahme des Wickeldurchmessers kann zumindest teilweise durch eine entsprechende Verlagerung des Tambours bzw. der entstehenden Wickelrolle kompensiert werden.

Von Vorteil ist, wenn die Zunahme des Wickeldurchmessers während der Überführung des Tambours von der Anwickelposition in die Übergabeposition zumindest teilweise durch eine entsprechende Verlagerung der Tragtrommel und während der Überführung der entstehenden Wickelrolle von der Übergabeposition in die Fertigwickelposition zumindest teilweise durch eine entsprechende Verlagerung des Tambours bzw. der entstehenden Wickelrolle kompensiert wird.

Der Wickelspalt kann zumindest während einer Überführung der entstehenden Wickelrolle entlang der zweiten Führungsbahn an einer vorbestimmten Position gehalten werden. Grundsätzlich ist jedoch auch eine zumindest begrenzte Verlagerung des Wickelspaltes während einer Überführung der entstehenden Wickelrolle entlang der zweiten Führungsbahn denkbar.

Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Tambour sowohl während seiner Überführung von der Anwickelposition in die Übergabeposition als auch während seiner Überführung von der Übergabeposition in die Fertigwickelposition zyklisch schräggestellt und die Tragtrommel entsprechend nachgeführt. Sind für die Überführung entlang der ersten Führungsbahn und für die Überführung entlang der zweiten Führungsbahn getrennte Antriebseinrichtungen vorgesehen, so wird bei Erreichen der Übergabeposition die betreffende Changiersteuerung zweckmäßigerweise von der einen Antriebseinrichtung auf die andere umgeschaltet.

Die zweite Führungsbahn, entlang der die entstehende Wickelrolle zwischen der Übergabeposition und der Fertigwickelposition verfahrbar ist, kann zumindest abschnittsweise einen linearen, vorzugsweise zumindest im wesentlichen horizontalen Verlauf besitzen. Während der Überführung der entstehenden Wickelrolle entlang der zweiten Führungsbahn wird diese Wickelrolle dann zweckmäßigerweise in der Ebene dieser zweiten Führungsbahn zyklisch schräggestellt. Nachdem die Tragtrommel zur Aufrechterhaltung des Wickelspaltes und insbesondere auch zur Aufrechterhaltung der jeweils gewünschten Linienkraft mit der entstehenden Wickelrolle in Kontakt gehalten wird, führt auch diese Tragtrommel eine entsprechende Bewegung aus.

Die erste Führungsbahn kann zumindest abschnittsweise einen gekrümmten Verlauf besitzen. Grundsätzlich ist es auch möglich, daß diese erste Führungsbahn zumindest abschnittsweise linear und hierbei vorzugsweise schräg zur Horizontalen verläuft.

Wird die Materialbahn in Bahnlaufrichtung vor der Tragtrommel über eine Bahnleitwalze geführt, so wird vorzugsweise auch diese Bahnleitwalze zyklisch schräggestellt. Dabei erfolgt das zyklische Schrägstellen dieser Bahnleitwalze zweckmäßigerweise so, daß sich in den beiden Randbereichen der zugeführten Materialbahn zumindest im wesentlichen gleiche Längsspannungen ergeben.

Zweckmäßigerweise wird die Bahnleitwalze in einer Vertikalebene zyklisch schräggestellt.

Während bei der bevorzugten Ausführungsform der Tambour zyklisch schräggestellt und eine verfahrbare Tragtrommel zur Aufrechterhaltung des Wickelspaltes nachgeführt wird, ist grundsätzlich auch eine solche Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens denkbar, bei der die Tragtrommel zyklisch schräggestellt und der verfahrbare Tambour zur Aufrechterhaltung des Wickelspaltes nachgeführt wird.

Die erfindungsgemäße Wickelmaschine ist dadurch gekennzeichnet, daß der Tambour und/oder die Tragtrommel durch wenigstens eine zugeordnete Antriebseinrichtung bezüglich der Laufrichtung der zugeführten Materialbahn zyklisch schrägstellbar ist, um in der entstehenden Wickelrolle eine Axialhangierung der Materialbahn zu erzeugen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Wickelmaschine sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform einer Wickelmaschine zum Aufwickeln einer Materialbahn auf einen Tambour,

Fig. 2 eine schematische Draufsicht der Wickelmaschine gemäß **Fig. 1**, wobei jedoch die Primärlagerung zur Aufnahme des leeren Tambours sowie die Bahnleitwalze der Einfachheit halber weggelassen ist,

Fig. 3 eine schematische Draufsicht der Wickelmaschine gemäß **Fig. 1** mit schräggestellter Wickelrolle und sich entsprechend schrägstellender Tragrolle, wobei die Primärlagerung zur Aufnahme des leeren Tambours wieder weggelassen ist,

Fig. 4 eine Schnittansicht der fertigen Wickelrolle, geschnitten entlang der Linie A-A der **Fig. 1**,

Fig. 5 eine der **Fig. 1** entsprechende Teildarstellung der Wickelmaschine mit der Tragrolle und dem Tambour zugeordneten Antriebseinrichtungen und diesen zugeordneten Steuerungen und

Fig. 6 eine schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer Wickelmaschine zum Aufwickeln einer Materialbahn auf einen Tambour mit zugeordneter Antriebsteuerung.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine bei-

spielhafte Ausführungsform einer Wickelmaschine **10** zum Aufwickeln einer Materialbahn **12** auf einen Tambour **14**. Bei der Materialbahn **12** kann es sich insbesondere um eine Papier- oder Kartonbahn handeln. Die Wickelmaschine **10** kann insbesondere am Ende einer solchen Papiermaschine vorgesehen sein.

Wie anhand der **Fig. 1** zu erkennen ist, ist die Materialbahn **12** zunächst über eine Bahnleitwalze **16** und anschließend über eine Tragtrommel **18** geführt, die mit dem Tambour **14** bzw. der entstehenden Wickelrolle **20** einen Wickelspalt **22** bildet. Die Tragtrommel **18** und die entstehende Wickelrolle **20** werden während des Wickelvorganges miteinander in Kontakt gehalten, um diesen Wickelspalt **22** aufrechtzuerhalten.

In einer Primärlagerung **24** wird bereits der nächste, noch leere Tambour **14'** bereitgehalten. Die Primärlagerung **24** umfaßt im vorliegenden Fall zwei um eine Achse **26** schwenkbare Hebel **28**, von denen in **Fig. 1** lediglich einer zu erkennen ist. Mittels der Hebel **28** kann der Tambour **14'** entlang einer ersten Führungsbahn **30** verlagert werden, die beim vorliegenden Ausführungsbeispiel durch einen Teil einer Kreisbahn gebildet ist. Der Mittelpunkt des betreffenden Kreises liegt auf der Achse **26**.

Der Tambour **14'** ist durch einen Primärtrieb **32** beaufschlagbar, durch den er in der Primärlagerung **24** in Drehung versetzt werden kann. Der Primärtrieb **32** kann entlang der ersten Führungsbahn **30** verlagert werden.

Die Wickelmaschine **10** umfaßt zudem eine Sekundärlagerung **34**, die z. B. eine auf einer nicht dargestellten Linearführung verfahrbare Transporteinrichtung **36** aufweisen kann. Diese Transporteinrichtung **36** dient zur Halterung und Führung eines jeweiligen Tambours **14**. Überdies können Schienen **38** vorgesehen sein, von denen in **Fig. 1** lediglich eine zu erkennen ist.

Die Schienen **38** sind parallel zur Horizontalen angeordnet und an einem Maschinengestell **40** befestigt. Somit kann ein mit Lagerzapfen versehener Tambour **14** auf den Schienen **19** abgelegt werden, was bedeutet, daß das Gewicht dieses Tambours **14** bzw. der entstehenden Wickelrolle **20** von diesen Schienen **19** aufgenommen wird.

Zum Verfahren der Wickelrolle **20** ist eine Antriebseinrichtung **42** vorgesehen, die zwei die beiden Tambourenden beaufschlagende, jeweils von einem zugeordneten Elektromotor **44** angetriebene Gewindespindeln **46** umfaßt (vgl. auch **Fig. 5**).

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel wird die entstehende Wickelrolle **20** zusammen mit dem zugeordneten Tambour **14** beispielsweise durch die Transporteinrichtung **26** entlang einer zweiten Führungsbahn **48** verfahren, die im wesentlichen horizontal verläuft und in einer gedachten, zur Plattebene senkrechten ersten Ebene **E1** liegt.

Der Tambour **14** ist durch einen Sekundärtrieb **50** beaufschlagbar, durch den er innerhalb der Sekundärlagerung **34** in Drehung versetzt wird. Der im vorliegenden Fall als Zentrumsantrieb vorgesehene Sekundärtrieb **50** ist entlang der zweiten Führungsbahn **48** verlagerbar und im vorliegenden Fall auf der dem Primärtrieb **32** gegenüberliegenden Seite der Wickelmaschine **10** angeordnet.

Die mittels eines lediglich angedeuteten Zentrumsantriebs antreibbare Tragtrommel **18** dient im vorliegenden Fall als Anpreßtrommel, wobei sie beispielsweise von einem Führungsschlitten **52** gehalten wird, der auf einer im wesentlichen parallel zu den Schienen **38** der Sekundärlagerung **34** angeordneten Führung **54** verfahrbar ist. Der Mittelpunkt der hier als verfahrbare Anpreßtrommel dienenden Tragtrommel **18** liegt auf einer gedachten ersten Geraden **G1**, die parallel zur zweiten Führungsbahn **48** verläuft. Im vorliegenden Fall ist der vertikale Abstand zwischen der

Tragtrommel 18 und den Schienen 38 somit konstant.

Im vorliegenden Fall ist die Tragtrommel 18 insbesondere auch so geführt, daß verschiedene Schrägstellungen dieser Tragtrommel 18 zugelassen sind. Dabei ist der Tragtrommel 18 eine am Maschinengestell 40 abgestützte besondere Anpreßeinrichtung 56 zugeordnet, die solche Schrägstellungen zuläßt.

Wie sich insbesondere aus der Fig. 5 ergibt, umfaßt diese Anpreßeinrichtung 56 wenigstens zwei an den beiden Enden der Tragtrommel 18 angreifende Zylinder/Kolben-Einheiten 58, deren Kolben 60 jeweils mit einer das betreffende Trommelende beaufschlagenden Kolbenstange 62 verbunden ist. Bei einer Ausfahrbewegung der Kolbenstangen 62 wird der Führungsschlitten 52 und damit die Tragtrommel 18 in Richtung des Pfeils 64 auf die Wickelrolle 20 zu bewegt. Bei einer Einfahrbewegung der Kolbenstangen 62 erfolgt dagegen eine Verlagerung der Tragtrommel 18 in die entgegengesetzte Richtung, d. h. in der Fig. 1 nach links. Bei einer unterschiedlichen Betätigung der beiden Zylinder/Kolben-Einheiten 58 ergibt sich eine entsprechende Schrägstellung der Tragtrommel 18.

In der in Fig. 1 dargestellten Wickelphase bildet die Tragtrommel 18 mit der von der Transporteinrichtung 36 geführten Wickelrolle 20 den Wickelspalt 22.

Die Materialbahn 12 wird in Bahnaufrichtung L zunächst über die Bahnleitwalze 16 geführt und durch diese vertikal nach oben umgelenkt. Über die Tragtrommel 18 ist die Materialbahn 12 im vorliegenden Fall mit einem Umschlingungswinkel von etwa 180° geführt.

Die Linienkraft im Wickelspalt 22 wird mittels der der Tragtrommel 18 zugeordneten Anpreßeinrichtung 56 eingestellt. Wie insbesondere anhand der Fig. 5 zu erkennen ist, ist die Anpreßeinrichtung 56 dabei Teil eines Regelkreises, der die Linienkraft selbsttätig auf einen gewünschten Wert einstellt bzw. auf dem gewünschten Wert hält. Durch die Verlagerung der Tragtrommel 18 mittels der Anpreßeinrichtung 56 können Schwankungen der Linienkraft sicher ausgeglichen bzw. vermieden werden, so daß kontinuierlich die jeweils gewünschte Wickelhärte erzielt werden kann. Der größer werdende Durchmesser der Wickelrolle 20 wird durch eine entsprechende Verlagerung dieser Wickelrolle 20 in Richtung des Pfeils 64, d. h. in Fig. 1 nach rechts, ausgeglichen.

In der Sekundärlagerung 34 ist der Tambour 14 und damit die entstehende Wickelrolle 20 so geführt, daß verschiedene Schrägstellungen der Wickelrolle 20 zugelassen sind. Dabei wird der Tambour 14 durch die zugeordnete Antriebseinrichtung 42 so beaufschlagt, daß die entstehende Wickelrolle 20 bezüglich der Laufrichtung L der zugeführten Materialbahn 12 zyklisch schräggestellt wird, um in dieser entstehenden Wickelrolle 20 eine Axialhangierung der Materialbahn 12 zu erzeugen. Die verfahrbare Tragtrommel 18 wird durch die zugeordnete Anpreßeinrichtung 56 entsprechend nachgeführt, wodurch der Wickelspalt 22 aufrechterhalten und die Linienkraft in diesen Wickelspalt 22 auf einem jeweils vorgebbaren Wert konstant gehalten wird.

Der nächste, noch leere Tambour 14' ist gemäß Fig. 1 schräg oberhalb in die Primärlagerung 24 eingebracht. Durch Verschwenken der Hebel 28 kann der Tambour 14' anschließend entlang der ersten Führungsbahn 50 von einer Anwickelposition in eine Übergabeposition überführt werden, wie dies in Fig. 1 am Ende der Führungsbahn 50 durch gestrichelte Linien angedeutet ist. Ausgehend von dieser Übergabeposition wird die entstehende Wickelrolle 20 mit dem zugeordneten Tambour 14 dann entlang der zweiten Führungsbahn 48 in die in durchgezogenen Linien dargestellte Fertigwickelposition und im Anschluß daran in eine wieder durch gestrichelte Linien angedeutete Ausbringposi-

tion überführt, von der die fertige Wickelrolle 20 dann beispielsweise mittels eines Krans aus der Wickelmaschine 10 ausgebracht werden kann.

Nach einem Trennen der Materialbahn 20 kann das betreffende Bahrende auf den neuen, noch leeren Tambour 14' aufgewickelt werden. Bei dem Tambourwechsel wird der noch leere Tambour 14' vor der Überführung der Materialbahn 12 von dem Primärtrieb 32 beschleunigt und auf die Laufgeschwindigkeit der Materialbahn 12 gebracht. Zur Überführung der kontinuierlichen Materialbahn 12 auf den leeren Tambour 14' kann die Fahrgeschwindigkeit der die Wickelrolle 20 führenden Transporteinrichtung 36 beispielsweise erhöht werden. Dabei bleibt die Tragtrommel 18 in ständigem Kontakt mit der Wickelrolle 20, was bedeutet, daß auch in dieser Phase die Tragtrommel 18 entsprechend nachgeführt und die Linienkraft im Wickelspalt 22 konstant gehalten wird.

Wie anhand der Fig. 1 zu erkennen ist, nimmt der in die Primärlagerung 24 eingebrachte leere Tambour 14' vor einem Verschwenken der Hebel 28 nach unten zunächst eine durch die horizontale Gerade G2 angedeutete Position ein, in der der vertikale Abstand zwischen dieser horizontalen Geraden G2 und der durch den Mittelpunkt der Tragtrommel 18 verlaufenden horizontalen Geraden G1 geringer ist als die Summe der Radien der Tragtrommel 18 und des leeren Tambours 14'. Demzufolge kommt die nach rechts verfahrere Tragtrommel 18 schließlich auch mit dem noch leeren Tambour 14' in Kontakt. In dem Moment, in dem auch zwischen der Tragtrommel 18 und dem noch leeren Tambour 14' ein Wickelspalt gebildet wird, wird der Tambourwechsel ausgelöst. Bei diesem Tambourwechsel wird die Materialbahn 12 mittels einer nicht gezeigten Trenneinrichtung abgetrennt, auf den Tambour 14' überführt und angewickelt. Im Moment des Tambourwechsels, d. h. noch vor dem Trennen und Überführen der Materialbahn 12 auf den leeren Tambour 14', kann die Wickelrolle 20 noch mit der Tragtrommel 18 in Kontakt stehen. In diesem Fall wird sie erst nach dem Anwickeln des Tambours 14' vollständig von der Tragtrommel 18 abgehoben. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, daß im Moment des Tambourwechsels bereits ein Zwischenraum zwischen der Wickelrolle 20 und der Tragtrommel 18 gebildet ist. Nach dem Anwickeln des Tambours 14' wird dieser dann durch Verschwenken der Hebel 28 der Primärlagerung 24 um die Achse 26 im Uhrzeigersinn entlang der ersten Führungsbahn 30 in die gestrichelt angedeutete Übergabeposition überführt. Dabei wird der Tambour 14' ständig von dem Primärtrieb 32 angetrieben. Auch dieser Primärtrieb 32 wird somit entlang der ersten Führungsbahn 30 verlagert.

Während der Überführung des Tambours 14' von der in Fig. 1 mit durchgezogenen Linien dargestellten Anwickelposition in die mit gestrichelten Linien angedeutete Übergabeposition wird die Tragtrommel 18 durch die zugeordnete Anpreßeinrichtung 56 entlang der Geraden G1 verlagert, wobei die Linienkraft im Wickelspalt während der gesamten Überführung auf dem jeweils gewünschten Wert gehalten wird.

Nachdem die fertige Wickelrolle 20 mit dem Tambour 14 in die durch gestrichelte Linien angedeutete rechte Ausbringposition verlagert wurde, können die Transporteinrichtung 36 und der Sekundärtrieb 50 zur Übernahme des angewickelten Tambours 14' von der Primärlagerung 24 in die Übernahmeposition verlagert werden. Während die Transporteinrichtung 36 den angewickelten Tambour 14' von den Hebeln 28 der Primärlagerung 24 übernimmt, wird der Sekundärtrieb 50 an den angewickelten Tambour 14' angekuppelt, so daß vorübergehend beide Antriebe 32, 50 am Tambour 14' angekuppelt sind. Danach wird der Primär-

trieb 32' vom Tambour 14' abgekuppelt und entlang der ersten Führungsbahn 30 entgegen dem Uhrzeigersinn in die Anwickelposition zurückverlagert. Während der Überführung des Tambours 14' aus der Anwickelposition in die Übergabeposition entlang der ersten Führungsbahn 30 wird die Zunahme des Wickeldurchmessers über die der Tragtrommel 18 zugeordnete Anpreßeinrichtung 56 durch eine entsprechende Verlagerung der Tragtrommel 18 kompensiert. Dagegen wird die Zunahme des Wickeldurchmessers während einer Überführung der entstehenden Wickelrolle 20 entlang der zweiten Führungsbahn 48 von der Übergabeposition in die Fertigwickelposition über die dem Tambour 14 zugeordnete Antriebseinrichtung 32 durch eine entsprechende Verlagerung des Tambours 14 bzw. der entstehenden Wickelrolle 20 kompensiert.

Der Tambour 14 und damit die entstehende Wickelrolle 20 wird zumindest während einer Überführung entlang der zweiten Führungsbahn von der Übergabeposition in die Fertigwickelposition durch die zugeordnete Antriebseinrichtung 42 (vgl. auch Fig. 5) bezüglich der Laufrichtung L der zugeführten Materialbahn 12 zyklisch so schräggestellt, daß in der entstehenden Wickelrolle 20 eine in den Fig. 2 bis 4 durch die gezackten Ränder der Wickelrolle 20 angedeuteten Weise eine Axialchangierung der Materialbahn 12 entsteht.

Dabei kann diese Changierung entsprechend Fig. 2 beispielsweise so vorgenommen werden, daß die folgende Beziehung erfüllt ist:

$$Ch = (Dk + Dt) \times \frac{Hh}{LE},$$

mit

Ch = axialer Changierhub

Dk = Durchmesser der Tragtrommel 18

Dt = Durchmesser der entstehenden Wickelrolle 20

Hh = maximale Schräglage des Tambours 14 bzw. der entstehenden Wickelrolle 20 (vgl. Fig. 3)

LE = die zwischen den Angriffspunkten der Antriebseinrichtung 42 bzw. der Anpreßeinrichtung 56 gemessenen Längen des Tambours 14 und der Tragtrommel 18 (vgl. insbesondere die Fig. 2 und 5).

Während der Tambour 14 und die Tragtrommel 18 sich gemäß Fig. 2 rechtwinklig quer zur Bahnaufrichtung L erstrecken, nehmen sie in Fig. 3 eine Schräglage ein.

In Fig. 5 sind rein schematisch die den Antriebseinrichtungen 42 und der Anpreßeinrichtung 56 zugeordneten Steuerungen 58 bzw. 70 dargestellt.

Dabei umfaßt die dem Tambour 14 zugeordnete Steuerung 68 eine Steuereinheit 72, die die beiden die Gewindespindeln 46 antreibenden Elektromotoren 44 in Abhängigkeit vom Zuwachs des Durchmessers der Wickelrolle 20 ansteuert. Dabei wird der Durchmesserzuwachs der Wickelrolle 20 mittels wenigstens einer Meßeinrichtung 74 gemessen. Die Zunahme des Wickeldurchmessers wird demzufolge über die dem Tambour 14 zugeordnete Antriebseinrichtung 42 kompensiert. Zusätzlich arbeitet die Steuerung 68 nach einem der Steuereinheit 72 eingegebenen Changierprogramm 76, das für eine solche Ansteuerung der beiden Elektromotoren 44 sorgt, daß der Tambour 14 bzw. die Wickelrolle 20 in der gewünschten Weise zyklisch schräggestellt und in der entstehenden Wickelrolle 20 die gewünschte Axialchangierung der Materialbahn 12 erzeugt wird.

Die der Tragtrommel 18 zugeordnete Steuerung 70 bewirkt die gewünschte Linienkraftregelung, wodurch die

führt wird, daß auch sie entsprechend zyklisch schräggestellt wird. Diese Steuer- oder Regeleinrichtung 70 umfaßt Meßeinrichtungen 78 für die Linienkraft, einen Regler 80, einen Sollwertgeber 82 und eine Steuereinheit 84. Die Meßeinrichtungen 78 sind über eine Meßleitung 86 mit dem Regler 80 verbunden, um diesem einen entsprechenden Istwert zu liefern. Der Sollwertgeber 82 liefert dem Regler 80 über eine Leitung 88 den jeweiligen Sollwert. Der Regler 80 ist über eine Leitung 90 wieder mit der Steuereinheit 84 verbunden, über die schließlich die beiden Zylinder/Kolben-Einheiten 58 entsprechend beaufschlagt werden.

Die in Fig. 6 gezeigte Ausführungsform einer Wickelmaschine 10 unterscheidet sich von der zuvor beschriebenen im wesentlichen dadurch, daß hier bereits der angewinkelte Tambour 14' während einer Überführung entlang der ersten Führungsbahn 30, d. h. während einer Überführung von der Anwickelposition in die Übergabeposition durch eine zugeordnete Antriebseinrichtung 92 zyklisch schräggstellbar ist. Auch dieser Antriebseinrichtung 92 kann wenigstens zwei jeweils einer Gewindespindel 94 zugeordnete Elektromotoren 96 umfassen. Auch in dieser Phase wird die Linienkraft im Wickelspalt 22 durch die der Tragtrommel 18 zugeordnete Anpreßeinrichtung 56 geregelt, so daß die Tragtrommel 18 durch diese Anpreßeinrichtung 56 dem zyklisch schräggestellten Tambour 14' entsprechend folgt. In dieser Phase wird auch die Zunahme des Wickeldurchmessers über die der Tragtrommel 18 zugeordnete Anpreßeinrichtung 56 durch eine entsprechende Verlagerung der Tragtrommel 18 kompensiert.

Nach der Übergabe des Tambours 14' an die Sekundärlagerung 34 erfolgt das Changieren wieder in der in Fig. 5 dargestellten Weise, wobei die Zunahme des Wickeldurchmessers dann auch wieder über die dem Tambour 14 zugeordnete Antriebseinrichtung 42 erfolgt, indem durch diese der Abstand A zwischen den Achsen des Tambours 14 und der Tragtrommel 18 entsprechend kontinuierlich vergrößert wird.

Auch bei dieser Ausführung gemäß Fig. 6 ist wieder eine Steuerung 68 vorgesehen, die insbesondere auch wieder entsprechend einem Changierprogramm 76 arbeitet. Diese Steuerung 68 wird bei der Übernahme des Tambours 14' durch die Sekundärlagerung 34 durch einen Schalter S von der Antriebseinrichtung 92 auf die Antriebseinrichtung 42 umgeschaltet. In dieser zweiten Phase liegen die Achsen der Tragtrommel 18 und der entstehenden Wickelrolle 20 in derselben horizontalen Ebene E1. Demgegenüber liegt in dieser Phase die Tragtrommel 18 mit ihrer Achse beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 etwas höher als die Achse der entstehenden Wickelrolle 20 bzw. des zugeordneten Tambours 14.

Grundsätzlich kann auch hier wieder eine Bahnleitwalze (vgl. Fig. 1) vorgesehen sein, die durch eine zugeordnete Antriebseinrichtung vorzugsweise vertikal derart zyklisch schräggstellbar ist, daß sich in den beiden Randbereichen der zugeführten Materialbahn 12 zumindest im wesentlichen gleiche Lenkspannungen ergeben.

Bezugszeichenliste

- 10 Wickelmaschine
- 12 Materialbahn
- 14 Tambour
- 14' leerer Tambour
- 16 Bahnleitwalze
- 18 Tragtrommel
- 20 Wickelrolle
- 22 Wickelspalt
- 24 Drucklagerung

26 Achse
 28 Hebel
 30 erste Führungsbahn
 32 Primärtrieb
 34 Sekundärlagerung
 36 Transporteinrichtung
 38 Schienen
 40 Maschinengestell
 42 Antriebseinrichtung
 44 Elektromotor
 46 Gewindespindel
 48 zweite Führungsbahn
 50 Sekundärtrieb
 52 Führungsschlitten
 54 Führung
 56 Anpreßeinrichtung
 58 Zylinder/Kolben-Einheit
 60 Kolben
 62 Kolbenstange
 64 Pfeil
 66 gezahnte Ränder
 68 Steuerung
 70 Steuerung
 72 Steuereinheit
 74 Meßeinrichtung
 76 Changierprogramm
 78 Meßeinrichtungen
 80 Regler
 82 Sollwertgeber
 84 Steuereinheit
 86 Meßleitung
 88 Leitung
 90 Leitung
 92 Antriebseinrichtung
 94 Gewindespindeln
 96 Elektromotoren
 A Abstand
 E1 horizontale Ebene
 G1 Gerade
 G2 Gerade
 L Bahnlaufrichtung
 S Schalter

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwickeln einer Materialbahn (12) wie insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn auf einen Tambour (14, 14'), bei dem die Materialbahn (12) über eine Tragtrommel (18) geführt und zwischen der Tragtrommel (18) und dem Tambour (14, 14') ein Wickelspalt (22) gebildet wird sowie die Tragtrommel (18) und die entstehende Wickelrolle (20) während des Wickelvorgangs miteinander in Kontakt gehalten werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Tambour (14, 14') und/oder die Tragtrommel (18) bezüglich der Laufrichtung (L) der zugeführten Materialbahn (12) zyklisch schräggestellt und dadurch in der entstehenden Wickelrolle (20) eine Axialchangierung der Materialbahn (12) erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tambour (14, 14') zyklisch schräggestellt und die verfahrbare Tragtrommel (18) zur Aufrechterhaltung des Wickelspaltes (22) nachgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Linienkraft im Wickelspalt (22) über die verfahrbare Tragtrommel (18) eingestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Linienkraft auf einem jeweils vorgebbaren

Wert konstant gehalten wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Tambour (14, 14') entlang wenigstens einer Führungsbahn (50, 48) verfahren wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Tambour (14, 14') mit der entstehenden Wickelrolle (20) entlang einer ersten Führungsbahn (30) von einer Anwickelposition in eine Übergabeposition und entlang einer zweiten Führungsbahn (48) von der Übergabeposition in eine Fertigwickelposition überführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Tambour (14, 14') sowohl während seiner Überführung von der Anwickelposition in die Übergabeposition als auch während seiner Überführung von der Übergabeposition in die Fertigwickelposition zyklisch schräggestellt und die Tragtrommel (18) entsprechend nachgeführt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zunahme des Wickeldurchmessers zumindest teilweise durch eine entsprechende Verlagerung des Tambours (14') bzw. der entstehenden Wickelrolle (20) kompensiert wird.

9. Verfahren nach einem Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zunahme des Wickeldurchmessers während der Überführung des Tambours (14') von der Anwickelposition in die Übergabeposition zumindest teilweise durch eine entsprechende Verlagerung der Tragtrommel (18) und während der Überführung der entstehenden Wickelrolle (20) von der Übergabeposition in die Fertigwickelposition zumindest teilweise durch eine entsprechende Verlagerung des Tambours (14) bzw. der entstehenden Wickelrolle (20) kompensiert wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Führungsbahn (48) zumindest abschnittsweise einen linearen, vorzugsweise zumindest im wesentlichen horizontalen Verlauf besitzt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Führungsbahn (30) zumindest abschnittsweise einen gekrümmten Verlauf besitzt.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Führungsbahn (30) zumindest abschnittsweise einen linearen, vorzugsweise zur Horizontalen schrägen Verlauf besitzt.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahn (12) in Bahnlaufrichtung (L) vor der Tragtrommel (18) über eine Bahnleitwalze (16) geführt und auch diese Bahnleitwalze (16) zyklisch schräggestellt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das zyklische Schrägstellen der Bahnleitwalze (16) so erfolgt, daß sich in den beiden Randbereichen der zugeführten Materialbahn (12) zumindest im wesentlichen gleiche Längsspannungen ergeben.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahnleitwalze (16) in einer Vertikalebene zyklisch schräggestellt wird.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragtrommel (18) zyklisch schräggestellt und der verfahrbare Tambour (14, 14') zur Aufrechterhaltung des Wickelspaltes (22) nachgeführt wird.

17. Wickelmaschine (10) zum Aufwickeln einer Mate-

rialbahn (12) wie insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn auf einen Tambour (14, 14'), bei der die Materialbahn (12) über eine Tragtrommel (18) geführt ist und zwischen der Tragtrommel (18) und dem Tambour (14, 14') ein Wickelspalt (22) gebildet wird, wobei die Tragtrommel (18) und die entstehende Wickelrolle (20) während des Wickelvorgangs miteinander in Kontakt gehalten werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Tambour (14, 14') und/oder die Tragtrommel (18) durch wenigstens eine zugeordnete Antriebseinrichtung bzw. Anpreßeinrichtung (42, 92; 56) bezüglich der Laufrichtung (L) der zugeführten Materialbahn (12) zyklisch schrägstellbar ist, um in der entstehenden Wickelrolle (20) eine Axialhangierung der Materialbahn (12) zu erzeugen.

18. Wickelmaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Tambour (14, 14') durch wenigstens eine zugeordnete Antriebseinrichtung (42, 92) zyklisch schrägstellbar ist und daß die Tragtrommel (18) durch wenigstens eine zugeordnete Anpreßeinrichtung (56) verfahrbar sowie zur Aufrechterhaltung des Wickelspaltes (22) nachführbar ist.

19. Wickelmaschine nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß über eine der verfahrbaren Tragtrommel (18) zugeordnete Anpreßeinrichtung (56) die Linienkraft im Wickelspalt (22) einstellbar ist.

20. Wickelmaschine nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Linienkraft auf einem jeweils vorgebbaren Wert konstant gehalten wird.

21. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Tambour (14, 14') entlang wenigstens einer Führungsbahn (50, 48) verfahrbar ist.

22. Wickelmaschine nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Tambour (14, 14') mit der entstehenden Wickelrolle (20) entlang einer ersten Führungsbahn (30) von einer Anwickelposition in eine Übergabeposition und entlang einer zweiten Führungsbahn (48) von der Übergabeposition in eine Fertigwickelposition überführbar ist.

23. Wickelmaschine nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Führungsbahn (30) durch eine Primärlagerung (24) und die zweite Führungsbahn (48) durch eine Sekundärlagerung (34) definiert ist.

24. Wickelmaschine nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß für eine Überführung des Tambours (14') entlang der ersten Führungsbahn (50) und für eine Überführung des Tambours (14) entlang der zweiten Führungsbahn (48) getrennte Antriebseinrichtungen (92, 42) vorgesehen sind.

25. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Tambour (14, 14') sowohl während einer Überführung entlang der ersten Führungsbahn (30) als auch während einer Überführung entlang der zweiten Führungsbahn (48) durch eine jeweils zugeordnete Antriebseinrichtung (42, 92) zyklisch schrägstellbar ist und daß die Tragtrommel (18) durch eine dieser zugeordneten Anpreßeinrichtung (56) entsprechend nachführbar ist.

26. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zunahme des Wickeldurchmessers zumindest teilweise über wenigstens eine dem Tambour (14') zugeordnete Antriebseinrichtung (42) durch eine entsprechende Verlagerung des Tambours (14) bzw. der entstehenden Wickelrolle (20) kompensierbar ist.

27. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zunahme

des Wickeldurchmessers während einer Überführung des Tambours (14') entlang der ersten Führungsbahn (30) zumindest teilweise über eine der Tragtrommel (18) zugeordnete Anpreßeinrichtung (56) durch eine entsprechende Verlagerung der Tragtrommel (18) und während einer Überführung der entstehenden Wickelrolle (20) entlang der zweiten Führungsbahn (48) zumindest teilweise über eine dem Tambour (14) zugeordnete Antriebseinrichtung (42) durch eine entsprechende Verlagerung des Tambours (14) bzw. der entstehenden Wickelrolle (20) kompensierbar ist.

28. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Führungsbahn (30) zumindest abschnittsweise einen gekrümmten Verlauf besitzt.

29. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Führungsbahn (30) zumindest abschnittsweise einen linearen, vorzugsweise zur Horizontalen schrägen Verlauf besitzt.

30. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahn (12) in Bahnlauffrichtung (L) vor der Tragtrommel (18) über eine Bahnleitwalze (16) geführt ist und daß auch diese Bahnleitwalze (16) durch wenigstens eine zugeordnete Antriebseinrichtung zyklisch schrägstellbar ist.

31. Wickelmaschine nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahnleitwalze (16) durch die zugeordnete Antriebseinrichtung derart zyklisch schrägstellbar ist, daß sich in den beiden Randbereichen der zugeführten Materialbahn (12) zumindest im wesentlichen gleiche Längsspannungen ergeben.

32. Wickelmaschine nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahnleitwalze (16) durch die zugeordnete Antriebseinrichtung in einer Vertikalebene zyklisch schrägstellbar ist.

33. Wickelmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragtrommel (18) durch wenigstens eine zugeordnete Antriebseinrichtung zyklisch schrägstellbar ist und daß zur Aufrechterhaltung des Wickelspaltes (22) der verfahrbare Tambour (14, 14') durch wenigstens eine zugeordnete Antriebseinrichtung nachführbar ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

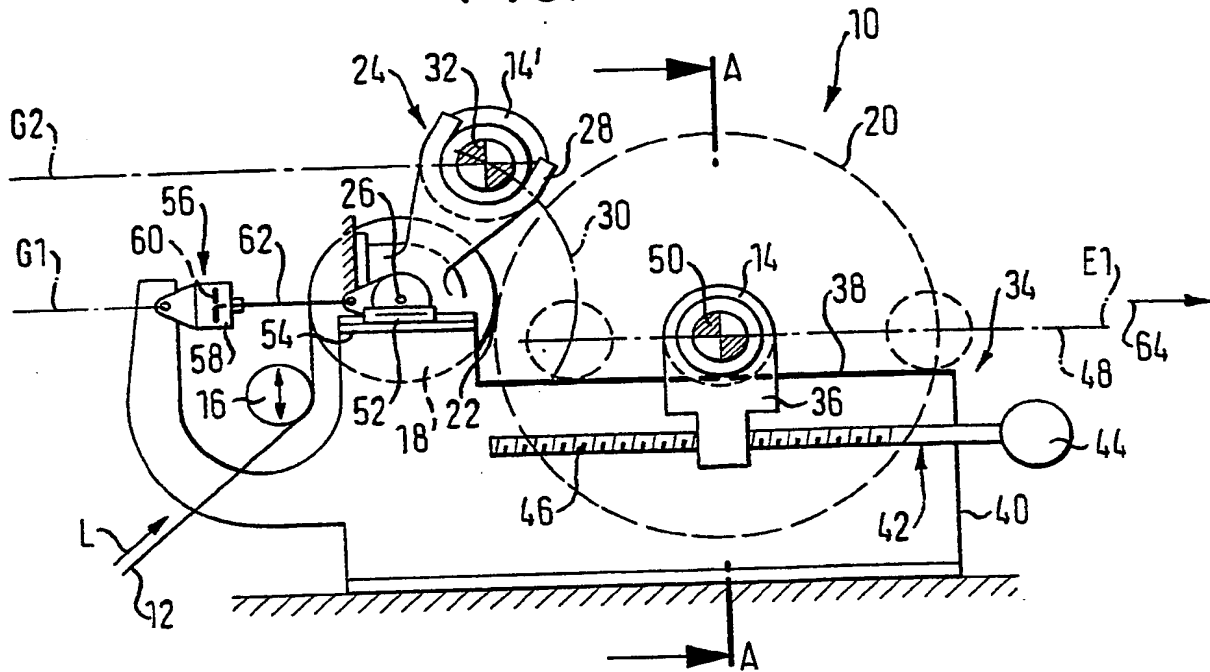


FIG. 2

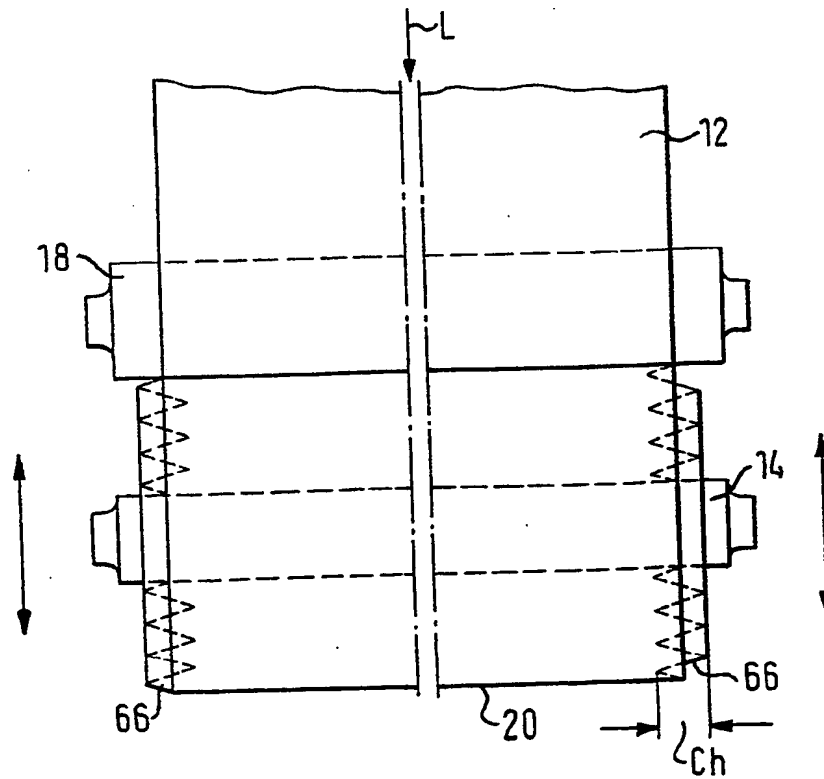


FIG. 3

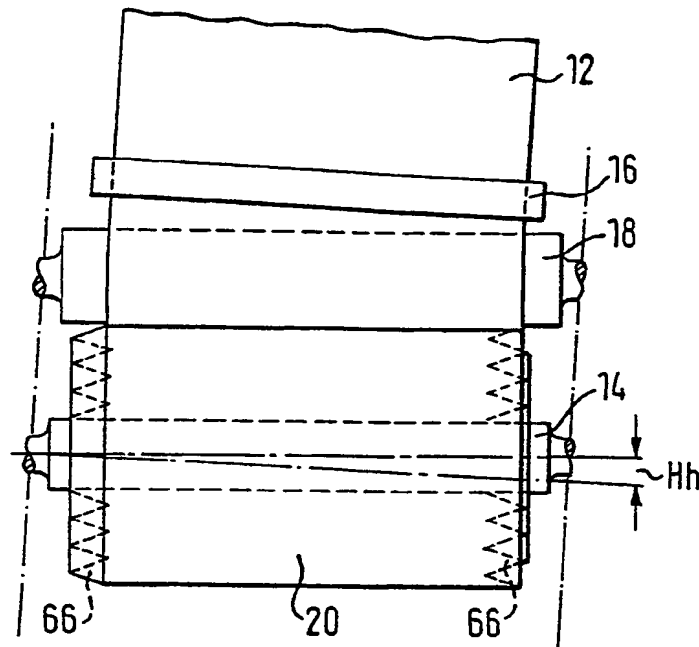


FIG. 4

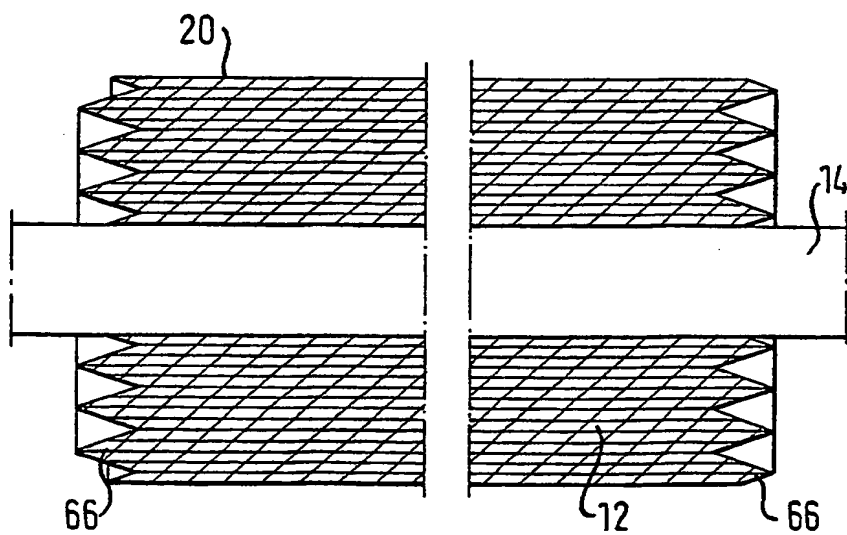


FIG. 5

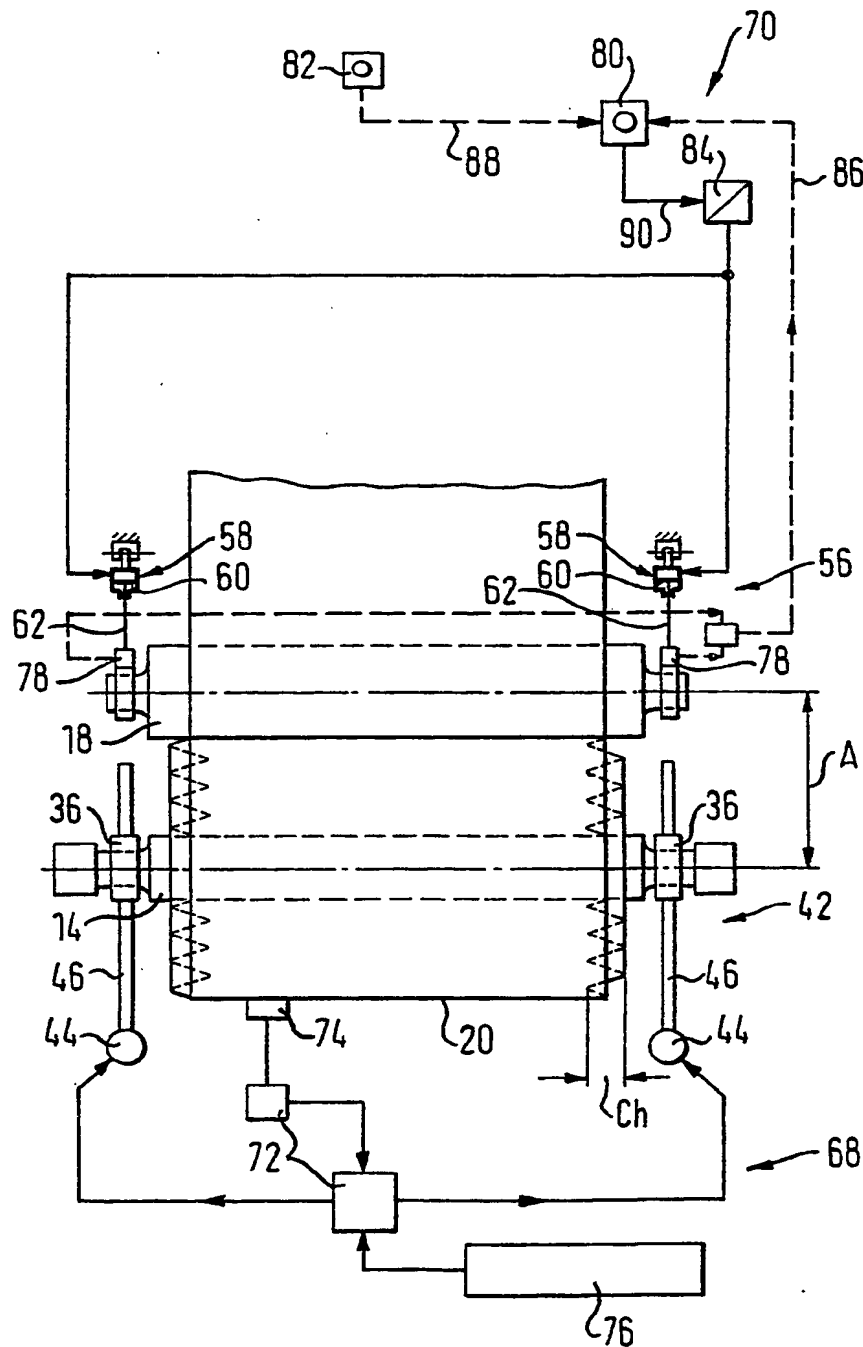
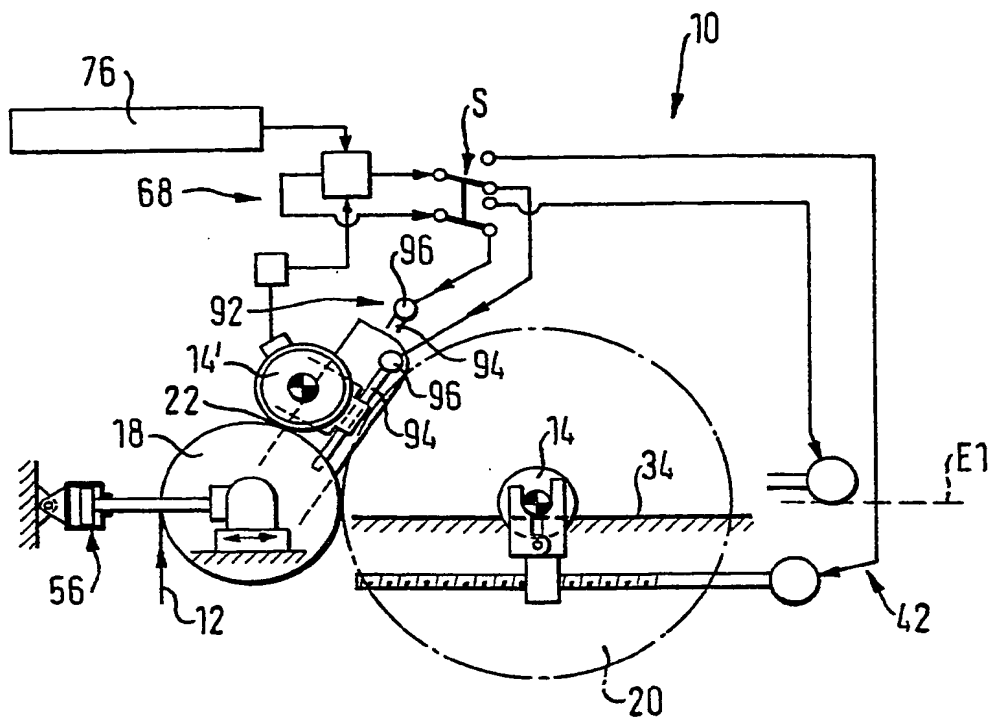


FIG. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.